

AUTOMATIC FOCUSING DEVICE

Publication number: JP63128877

Publication date: 1988-06-01

Inventor: YAMADA KUNIIHIKO; FUJIWARA AKIHIRO; SUDA HIROSHI; UEDA KOICHI; TOYAMA MASAMICHI

Applicant: CANON KK

Classification:

- **International:** **G03B13/36; G02B7/28; H04N5/232; G03B13/36; G02B7/28; H04N5/232; (IPC1-7): G02B7/11; G03B3/00; H04N5/232**

- European: H04N5/232F

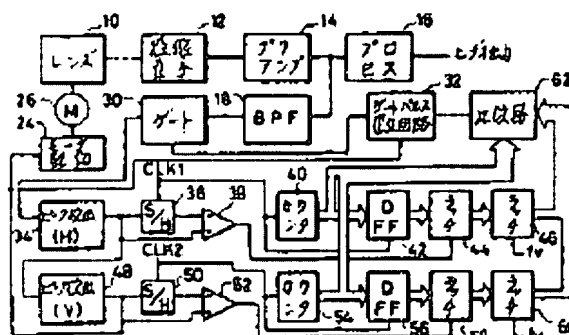
Application number: JP19860275056 19861118

Priority number(s): JP19860275056 19861118

Report a data error here

Abstract of JP63128877

PURPOSE:To continuously attain the focusing concerning an object to be photographed without being influenced by the object except the purposed by monitoring always an object image position with an image position detecting means, and changing a focusing detecting area in accordance with the object image position. **CONSTITUTION:**After the scanning for one screen is completed, the contents of latch circuits 44 and 58 are respectively fetched into latch circuits 46 and 60 by a vertical synchronizing signal fv. For the next screen, a comparator 62 compares the contents of the circuits 46 and 60 and the contents of counters 40 and 54. When the contents of the counters 40 and 54 are coincident to the contents of the latch circuits 46 and 60, a starting signal is sent to a gate pulse generating circuit 32. Accordingly, the gate pulse generating circuit 32 forms a gate releasing signal to pass through the signal of a screen area equivalent to a subsequent horizontal 3 (n) section and a vertical 3 (m) section. The signal is impressed to the control terminal of a gate circuit 30. As a result, the focusing detecting area at the next screen is updated to a 3X3 section centering the section in which the maximum peak of a high frequency component is detected.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(1)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-128877

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月1日

H 04 N 5/232
G 02 B 7/11
G 03 B 3/00

H-8523-5C
K-7403-2H
A-7403-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 自動合焦装置

⑯ 特 願 昭61-275056

⑰ 出 願 昭61(1986)11月18日

⑱ 発 明 者 山 田 邦 彦 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内
⑲ 発 明 者 藤 原 昭 広 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内
⑳ 発 明 者 須 田 浩 史 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内
㉑ 発 明 者 上 田 浩 市 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内
㉒ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
㉓ 代 理 人 弁理士 田中 常雄
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

自動合焦装置

2. 特許請求の範囲

撮影画面を水平方向n分割、垂直方向m分割し、分割画面の複数区画を合焦検出領域としてその合焦検出領域内の被写体像で合焦検出を行い、光学系を合焦状態に自動制御する自動合焦装置であって、合焦検出のための信号処理をしている画面上の区画位置をモニタする位置モニタ手段と、合焦検出領域内での被写体像位置を検出する像位置検出手段と、当該像位置検出手段により検出された被写体像位置を実質的に中心とする複数区画を合焦検出領域として、位置モニタ手段を参照し、その新しい合焦検出領域の信号を合焦検出用信号処理に供すべく選別する選別手段とを具備することを特徴とする自動合焦装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は二次元撮像素子により光学像を電気信

号に変換するカメラの自動合焦装置に関する。

(従来の技術)

ビデオ・カメラでは、ビデオ信号の高周波成分により撮影画面の輪郭度を検出し、その高周波成分が最大になるようにフォーカシング・レンズ位置を制御することにより、カメラを合焦状態に自動制御する方式が知られている。具体的には、被写体像のエッジでは映像信号が急激に変化し、映像信号の高周波成分が増加する。そして、この高周波成分の振幅が増すほど、その被写体像について合焦状態に近いことになる。

従来の自動合焦装置の概略構成を第4図に示す。第4図において、レンズ10により撮像素子12の撮像面に被写体の光学像が形成され、撮像素子12がそれを電気信号に変える。プリアンプ14が撮像素子12の出力映像信号を増幅し、プロセス回路16が所定の信号処理をして標準TV信号として出力する。バンドパスフィルタ18はプリアンプ14の出力から高周波成分を抽出し、ゲート回路20が、1画面(即ち1フィールド又は1

フレーム) 分の信号の内、合焦検出を行う領域の信号のみを選択・通過させる。検波回路22はゲート回路20の出力を検波し、その画面での高周波成分の最大振幅値、即ちピーク値を示す信号を形成する。検波回路22の出力信号はレンズ10の合焦度を代表しており、それが大きくなる程合焦状態に近づく。モータ駆動回路24は、撮影画面毎の検波回路22の出力値に従いモータ26を駆動し、レンズ10を合焦状態に自動制御する。
〔発明が解決しようとする問題点〕

この従来の自動合焦装置では、ゲート回路20の通過領域を、画面の中で広めの一定域に設定している例と、画面中心にやや狭めの一定域に設定している例とがある。画面内で高周波成分のピーク値を得て合焦信号を形成するのは、極く狭いスポット領域であるから、前者の場合、別の被写体が合焦検出領域の中に入って来たり、カメラが効いて合焦検出領域自体が移動して他の被写体が合焦検出領域内に入って来たりして、別の被写体にフォーカシングしてしまうことがある。実際の撮

影において撮影者が撮影したいと思う被写体は、意図的に変更しない限り同じであるのが普通であるから、このような動作は好ましくない。

他方、ゲート回路20がより狭い領域のみを通過させる場合には、他の被写体が合焦検出領域内に入り込む可能性は低くなるが、目的とする被写体が合焦検出領域から出てしまう可能性が高まり、合焦動作の再起動が頻繁に生じることになりがちである。これは、撮影者にとってみれば、合焦動作の不具合と認識されるため、極力排除されなければならない。

そこで本発明は、目的外の被写体の影響を受けず、目的被写体について継続して合焦させる自動合焦装置を提示することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明に係る自動合焦装置は、撮影画面を水平方向 n 分割、垂直方向 m 分割し、分割画面の複数区間を合焦検出領域としてその合焦検出領域内の被写体像で合焦検出を行い、光学系を合焦状態に自動制御する自動合焦装置であって、合焦検出の

ための信号処理をしている画面上の区画位置をモニタする位置モニタ手段と、合焦検出領域内での被写体像位置を検出する像位置検出手段と、当該像位置検出手段により検出された被写体像位置を実質的に中心とする複数区画を合焦検出領域として、位置モニタ手段を参照し、その新しい合焦検出領域の信号を合焦検出用信号処理に供すべく選別する選別手段とを具備する。

〔作用〕

本発明では、像位置検出手段により、被写体像位置を常時モニタし、その被写体像位置に応じて合焦検出領域を変更する。従って、合焦検出領域が小さくても、被写体像の移動に関わらず、継続して同じ被写体のフォーカシングすることが可能となる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。第1図は、本発明に係る自動合焦装置の一実施例の構成ブロック図を示す。第4図と同じ構成要素には同じ符号を付した。但し、バンドパス

フィルタ(BPF)20の代わりに、微分回路とその出力を絶対値化する絶対値回路とからなる回路を用いてもよい。

本発明では、第2図に示すように撮影画面を水平方向に n 等分、垂直方向に m 等分して、 $n \times m$ の区間に区分する。そして複数の区画(以下の実施例では 3×3 区画)を合焦検出領域として、その領域内で合焦信号を形成する。

第1図においてゲート回路30は、ゲート・パルス発生回路32からのゲート・パルスに従い、1フィールド内の指定領域の映像信号を通過させ、ピーク検出回路34に印加する。ピーク検出回路34は、BPF18による高周波成分を検波して絶対値化し、その絶対値信号のピーク値をホールドする回路である。BPF18の代わりに微分回路及び絶対値回路を用いる場合には、ピーク検出回路34は所謂ピーク・ホールド回路である。サンプル・ホールド回路36は水平走査周波数 f_H の n 倍(第2図の水平方向の分割に対応する)の周波数のクロックCLK1によりピーク検出回路

34の出力値をホールドし、比較回路38は、このサンプル・ホールド回路36の出力とピーク検出回路34の出力とを比較する。比較回路38は、ピーク検出回路34の出力が変化する時点にH信号を出力する。ピーク検出回路34の出力変化は、その時点の映像信号が被写体像の或る租の境界であることを意味し、その変化が急峻である程、合焦状態に近いことになる。

カウンタ40は、第2図の分割のどの水平区画位置で信号処理しているかをモニタするためのものであり、クロックCLK1を計数する。Dフリップ・フロップ（以下、D-FFという）42は、D入力にカウンタ40の計数値を受け、クロック入力にクロックCLK1を受け、カウンタ40の出力を1区間分シフト（又は減数）する。ラッチ回路44は、比較回路38のH信号に回答してD-FF42の出力をラッチする。ラッチ回路46は、垂直同期信号 f_v に回答してラッチ回路44の出力をラッチする。D-FF42、ラッチ回路44及びラッチ回路46は、カウンタ40の構成

ものであり、クロックCLK2を計数する。D-FF56は、D入力にカウンタ54の計数値を受け、クロック入力にクロックCLK2を受け、カウンタ54の出力を1区間分シフトする。ラッチ回路58は、比較回路52のH信号に回答してD-FF56の出力をラッチする。ラッチ回路60は、垂直同期信号 f_v に回答してラッチ回路58の出力をラッチする。D-FF56、ラッチ回路58及びラッチ回路60は、カウンタ54の構成セルに対応する要素を具備する。

画面の水平方向を x 、垂直方向を y で表し、合焦検出領域内で、BPF18の出力である映像信号高周波成分の1つ又は2以上のピークの内、最大のピークの存在する区画を (x_0, y_0) とすれば、1画面分のピーク検出が終了した時点では、ラッチ回路44は最終的に $(x_0 - 1)$ を保持し、ラッチ回路58は $(y_0 - 1)$ を保持する。そして、次の画面での合焦検出領域の設定のために、垂直同期信号 f_v により、ラッチ回路46はラッチ回路44の保持値を保存し、ラッチ回路60は

セルに対応する要素を具備する。

ラッチ回路44の保持値は、ピーク検出回路34の出力変化が n 分割の水平区画のどの区画に位置するかを示し、図示例では、合焦検出領域内に水平方向で複数のピークがあるときにはその最大ピークの位置を示す。

ピーク検出回路48は、ピーク検出回路34の出力を受け、合焦検出領域での垂直方向のピーク値をホールドする。サンプル・ホールド回路50及び比較回路52は、サンプル・ホールド回路36及び比較回路38と同様に、ピーク検出回路48の出力の変化時点を示す信号を形成する。但し、サンプル・ホールド回路50へのサンプリング・クロックCLK2の周波数は、垂直同期信号周波数 f_v の m 倍（第2図の垂直方向の分割に対応する）である。この結果、比較回路52の出力は、垂直方向のどの区画でピーク検出回路48の保持ピーク値が変化したかを示す。

カウンタ54は、第2図の分割のどの垂直区画位置で信号処理をしているかをモニタするための

ラッチ回路58の保持値を保存する。 $(x_0 - 1, y_0 - 1)$ は、次の画面の合焦検出領域のスタート区画を指示する。

比較器62は、このラッチ回路46、60の保持値と、カウンタ40、54の計数値とを受け、次の画面の合焦検出領域の基点を示すスタート信号をゲート・パルス発生回路32に送る。比較回路62は具体的には、ラッチ回路46の各構成ビットとカウンタ40の対応ビットとの排他的論理和をとる第1の排他的論理和ゲート列、ラッチ回路60の各構成ビットとカウンタ54の対応ビットとの排他的論理和をとる第2の排他的論理和ゲート列、並びに、第1及び第2の排他的論理和ゲート列の出力の否定論理和をとるNORゲートからなり、このNORゲートのH出力が、ゲート・パルス発生回路32へのスタート信号となる。ゲート・パルス発生回路32は、それに応じて水平方向に3区画、垂直方向に3区画の領域でゲート回路30を開放させるゲート・パルスを形成し、ゲート回路30の制御端子に印加する。

図示はしていないが、カウンタ40は水平走査の開始時にクリアされ、ピーク検出回路34、48及びカウンタ54は、垂直走査の開始時にクリアされる。

ピーク検出回路48の出力は、撮影画像の合焦度を示す合焦信号であり、この合焦信号が最大になると合焦状態にあることになる。従ってこの合焦信号をモータ駆動回路24に送り、この合焦信号がより大きくなるように、モータ26の回転方向、回転速度、及び回転/停止等を制御する。モータ駆動回路24は例えば、前フィールドの合焦信号を保持し、ピーク検出回路48の出力をその保持合焦信号と比較して、モータ26の回転/停止、回転方向等を決定する。そして保持合焦信号を現在の合焦信号で更新し、以後、同様の合焦動作を繰り返す。また、ピーク検出回路48の出力が或る程度以下であるときには、その合焦信号は信頼度の低いものであり、合焦ミスの可能性が高いことから、この合焦信号をゲート・パルス発生回路32に印加し、合焦信号が所定値以下のとき

には、合焦検出領域を初期位置（例えば、画面中央の 3×3 区画や、最初だけのより広い区画）に設定し直す。

次に、合焦検出領域の更新の様子を中心に第1図の回路の動作を説明する。BPF18から得られる映像信号の高周波成分は、ゲート回路30により画面の指定合焦検出領域に相当する信号が選択され、ピーク検出回路34に印加される。ピーク検出回路34は、入力信号の振幅のピーク値をホールドし、サンプル・ホールド回路36及び比較回路38からなる回路が、ピーク検出回路34の保持ピーク値の更新時点に立ち上がるパルス信号を出力する。ラッチ回路44は、このパルス信号にตอบสนองして、カウンタ40の計数値(DFF42により、実際にはこれより1少ない)をホールドする。1画面分の走査終了時には、ラッチ回路44は前述の $(x_0 - 1)$ を保持する。

垂直方向に関しては、ピーク検出回路48が、映像信号高周波成分の垂直方向でのピーク値をモニタしており、サンプル・ホールド回路50及び

比較回路52により、垂直方向で最大ピークが検出されるまでラッチ回路58は保持値を更新される。1画面分の走査終了時には、ラッチ回路58は前述の $(y_0 - 1)$ を保持する。

1画面分の走査終了後、垂直同期信号 f_v により、ラッチ回路44、58の内容がそれぞれラッチ回路46、60に取り込まれる。次画面において、比較器62は、ラッチ回路46、60の内容とカウンタ40、54の内容とを比較し、カウンタ40、54の内容がラッチ回路46、60の内容に一致した時点で、スタート信号をゲート・パルス発生回路32に送る。ゲート・パルス発生回路32はこれに応じて、以後の、水平3区間、垂直3区間に相当する画面領域の信号を通過させるゲート開放信号を形成して、ゲート回路30の制御端子に印加する。この結果、次画面での合焦検出領域は、高周波成分の最大ピークが検出された区画を中心とする 3×3 区画に更新される。

第3図に示すように、仮に或るフィールド i においてA区間において最大ピーク値が得られたと

すると、この時ラッチ回路46及び同60は区画Bを指示しており、次のフィールド $i+1$ では、この区画Aを中心とする実線で示す9区画が合焦検出領域70とされる。そして、この合焦検出領域70で最大ピークがA'区画で得られたとすると、その次のフィールド $i+2$ では、このA'区画を中心とする破線で示す9区画72が合焦検出領域になる。このように、合焦検出領域を、被写体の移動に追従するように更新する。

しかし、被写体やカメラ自体の移動により、合焦目的の被写体が撮影画面外に出ることがあり、このような場合、合焦検出領域がその場に停滞してしまい、合焦検出領域を撮影画面全体又は通常時よりは広い領域に再設定する必要がある。これは、カメラの起動時においても同様である。このような場合には、ピーク検出回路48の出力である合焦信号も低レベルにあるから、ゲート・パルス発生回路32は、合焦信号が所定値以下の時には、ゲート回路30がそのような広い領域のBPF18出力を通過させるように、ゲート・パルス

を発生する。

この実施例では、合焦検出領域の更新を垂直同期信号により1フィールド毎に行っているため、奇数フィールドと偶数フィールドとの間の差異により、被写体が動いていないのに合焦検出領域が移動するという動作を生じる恐れがある。この動作を防ぐためには、ラッチ回路60への起動パルスを1フレーム毎にすればよい。この場合、合焦検出領域の更新が1フレーム毎になるので速い被写体の動きに追従する能力は劣るが、合焦検出領域の不必要な更新を防ぐことができる。

また、カウンタ40、54、D-FF42、56及びラッチ回路44、46、58、60からなるデジタル回路の代わりに、のこぎり波発生回路、減算回路及びサンプル・ホールド回路からなるアナログ回路を用いてもよいことは、いうまでもない。

更に、上述の実施例では、常時の合焦検出領域を水平方向に3区画、垂直方向に3区画としたが、本発明はこれに限定されない。常時の合焦検出領

域の大きさにより、カウンタ40、54の計数値とラッチ回路44、58の保持される値との間の差が決まり、その差を与えるように、カウンタ40、54とラッチ回路44、58との間にD-FF等の減算回路を接続すると共に、ゲート・パルス発生回路32でのゲート開放区間量をそれに応じて変える。焦点距離の異なるレンズを交換して用いる場合や、ズーム・レンズを用いる場合には、焦点距離の短い状態に比べ、焦点距離の長い状態では、被写体像の動きが相対的に速くなり、また、カメラ・ブレの影響も大きくなるので、狭い合焦検出領域では被写体像の動きを捕らえるのが困難になる。従って、使用レンズの焦点距離に応じて、合焦検出領域の広さを変更するのが好ましい。即ち、長い焦点距離のレンズでは合焦検出領域を拡げ、短い焦点距離のレンズでは合焦検出領域を狭くする。具体的には、使用レンズの焦点距離又は、ズーム・レンズのズーミング状態を示す信号を使用レンズから得るのは容易であり、この信号により、カウンタ40、54の計数値の減算、及びゲ

ート・パルス発生回路32での区間量を調整・制御すればよい。

(発明の効果)

上記説明から容易に理解出来るように、本発明によれば、より高い確率で目標被写体像に合焦検出領域を追従させることができ、より実用的なオート・フォーカスを実現できる。

4. 図面の簡単な説明

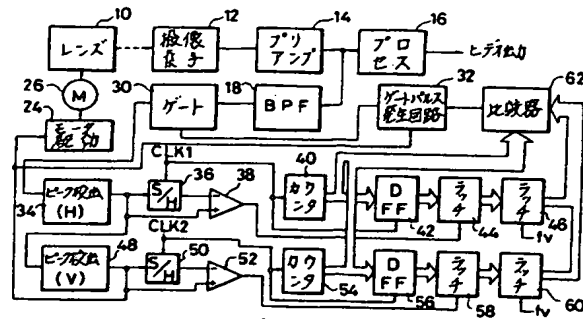
第1図は本発明に係る自動合焦装置の一実施例のブロック図、第2図は撮影画面の区分状態を示す図、第3図は合焦検出領域の移動を説明する図、第4図は従来の自動合焦装置の概略ブロック図である。

10……フォーカシング・レンズ 12……撮像素子
14……プリアンプ 16……プロセス回路 18……BPF 20……ゲート回路 22……検波回路
24……モータ駆動回路 26……モータ 30……ゲート回路 32……ゲート・パルス発生回路 34、48……ピーク検出回路 36、50……サンプル・

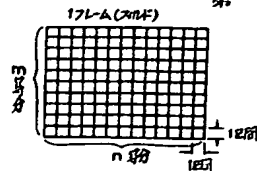
ホールド回路 38、52……比較回路 40、54……カウンタ 42、56……D-FF 44、46、58、60……ラッチ回路 62……比較器

特許出願人 キヤノン株式会社

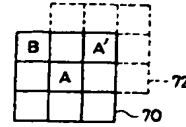
代理人弁理士 田中 常雄



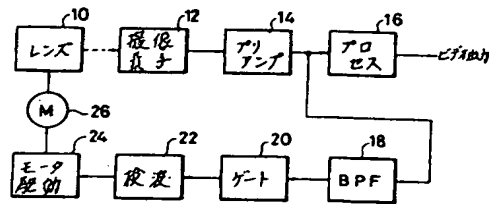
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

第 1 頁の続き

⑦発 明 者 当 山 正 道 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キャノン株式会社
玉川事業所内